

東京湾における栄養塩類濃度の推移（2003～2015年度）

飯村 晃

1 はじめに

窒素，りんなどのいわゆる栄養塩類は植物プランクトンの増殖を促進し，閉鎖性水域の水質悪化を招く。一方，養殖ノリの生産不振をもたらすような溶存無機態りん濃度の低下も近年の東京湾で見られている¹⁾。栄養塩の状態は東京湾の水環境を把握、予測するために重要である。今回は，東京湾の公共用水域水質測定地点における栄養塩類濃度の変動についてとりまとめたのでその結果を報告する。

2 観測地点と測定項目

公共用水域水質測定地点²⁾である東京湾 5 地点の 2003 年度から 2015 年度までの 13 年間における上層及び下層の全窒素 (T-N) と硝酸性窒素 (NO₃-N), 並びに全りん (T-P) とりん酸態りん (PO₄-P) の測定結果について解析した。解析に際しては COD, TOC, クロロフィル a, プランクトン優占種なども参照した。

各地点の名称，全水深と年当たりの観測回数を表 1 に，図 1 に解析対象地点の位置を示した。

測定結果の中で上層とは海面から深さ 0.5 m の点を表す。また、下層とは海底から 1 m 上方の点を表している。

3 結果と考察

図 2 ～ 6 に各観測地点の上層, 下層における T-N, NO₃-N, T-P, PO₄-P, (NO₃-N)/(T-N), (PO₄-P)/(T-P) の推移のグラフを示した。なお, 各分析項目において報告下限値未満のデータは 0mg/L として作図した。

上層，下層とも $\text{NO}_3\text{-N}$ が冬季に高まり夏季に低下する傾向が見られるが上層では夏季から秋季にかけて時折非常に高いピークが現れることがあった。

T・P は夏季～秋季に高く冬季に低下する傾向があった。PO₄-P については St1 以外の 4 地点の上層

表1 解析对象地点

地点名(図中表記)	全水深(m)	観測頻度
東京湾1(St1)	7.3	12/年
東京湾8(St8)	17.4	12/年
東京湾13(St13)	20.0	12/年
東京湾15(St15)	13.3	12/年
東京湾20(St20)	9.9	12/年



図1 観測地点

で濃度極大のピークが秋季～冬季に現れる傾向があった。

2008 年 6 月に上層 T-N と T-P がともに高濃度で、同時に $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$ は低濃度という状況が St1 を除く 4 地点で観測された。このときの上層水質は COD, TOC, クロロフィル a などが高濃度で、東京湾全域が赤潮状態であったが、プランクトン優

占種を見ると St1 では珪藻類 *Skeletonema costatum* が単独で圧倒的であったのに対し、St20 では *S.costatum* は少数で渦鞭毛藻類 *Ceratium furca* が優占しており、他の3地点では両者が混合している状態であった³⁾。プランクトン優占種の違いが栄養塩類の濃度に影響を与えたものと考えられる。

(NO₃-N)/(T-N)の推移を見ると、冬季に比の値は高く、夏季に低い季節的な変動傾向が顕著であった。(PO₄-P)/(T-P)でもほぼ同様に冬季に比の値は高く、夏季に低い傾向は見られたが窒素に比べ変動が大きかった。

(PO₄-P)/(T-P)の推移では2011年頃から上昇傾向がみられ、上層ではSt13以外の4地点で上昇、下層ではSt15で2014年に一時的に低下が見られるが全体としてははっきり上昇傾向がみられた。特にSt20の下層では2009年までは毎年夏季に

PO₄-Pの枯渇が起こっていたが、近年それが少なくなり、2014年以降は枯渇せず極小値が上昇していた。東京湾内房海域では2013年度以降COD年平均値が上昇しており、下層PO₄-Pの上昇との関連を調べることは今後の課題といえる。

文献

- 1) 林俊裕：生産性から見た千葉県における近年ののり養殖生産量減少の特徴について．千葉県水産総合研究センター研究報告，第5号（2010）．
- 2) 千葉県：公共用水域水質測定結果．
<http://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/kasenntou/koukyouyousui/index.html>（2017年8月時点）．
- 3) 飯村晃，小林広茂，小倉久子：赤潮等プランクトン調査．千葉県環境研究センター年報，第8号（2008）．

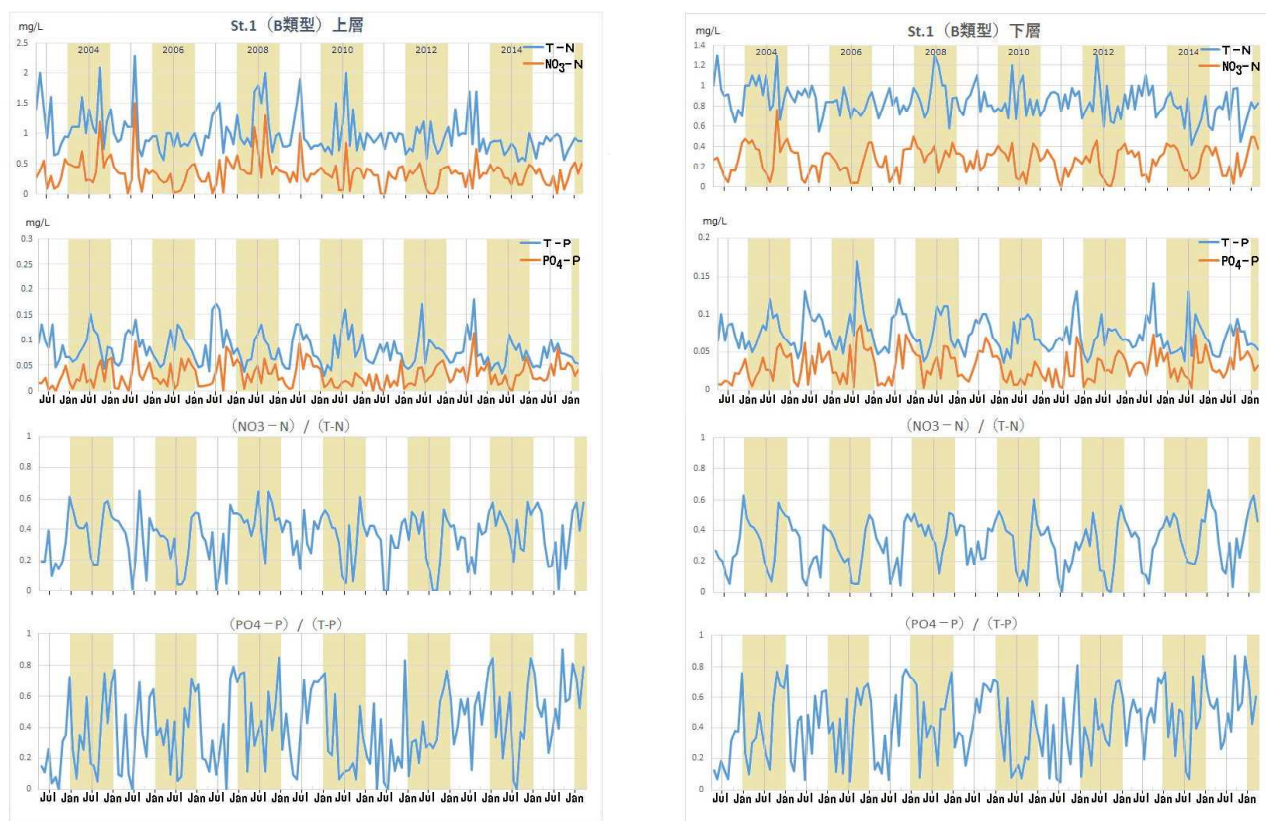


図2 St 1の上層，下層におけるT-N・NO₃-N，T-P・PO₄-P，及びそれらの比の推移

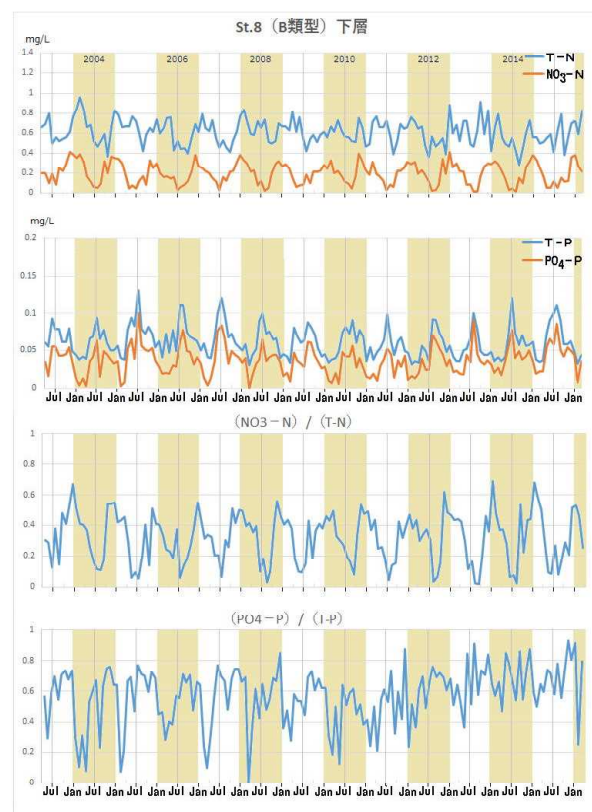
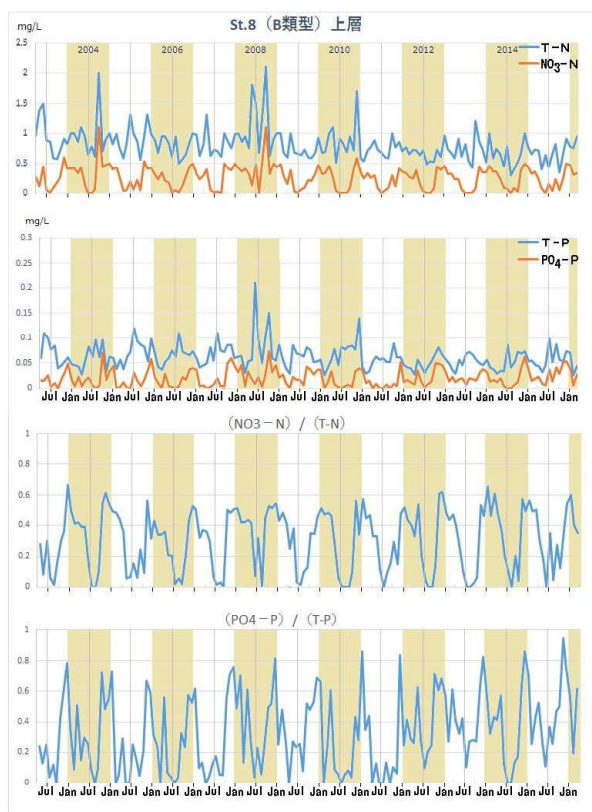


図3 St 8 の上層，下層におけるT-N・NO₃-N，T-P・PO₄-P，及びそれらの比の推移

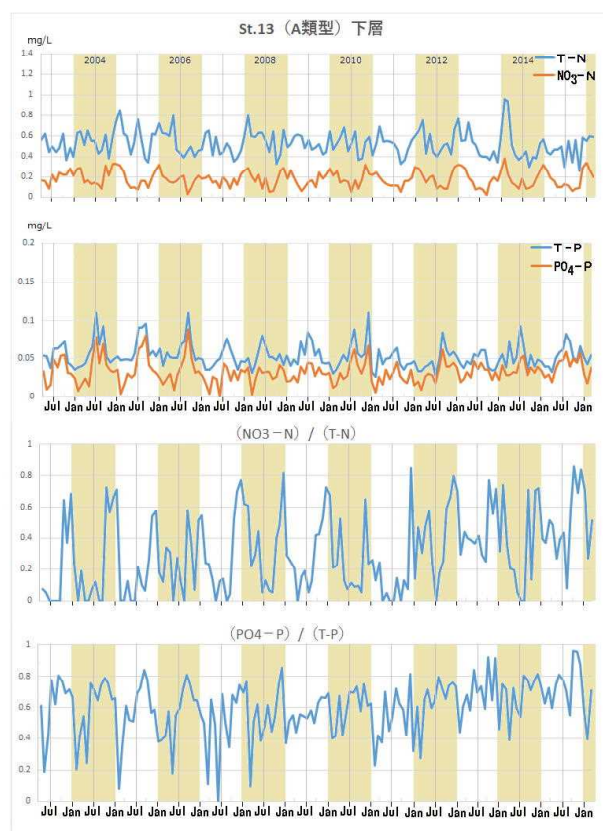
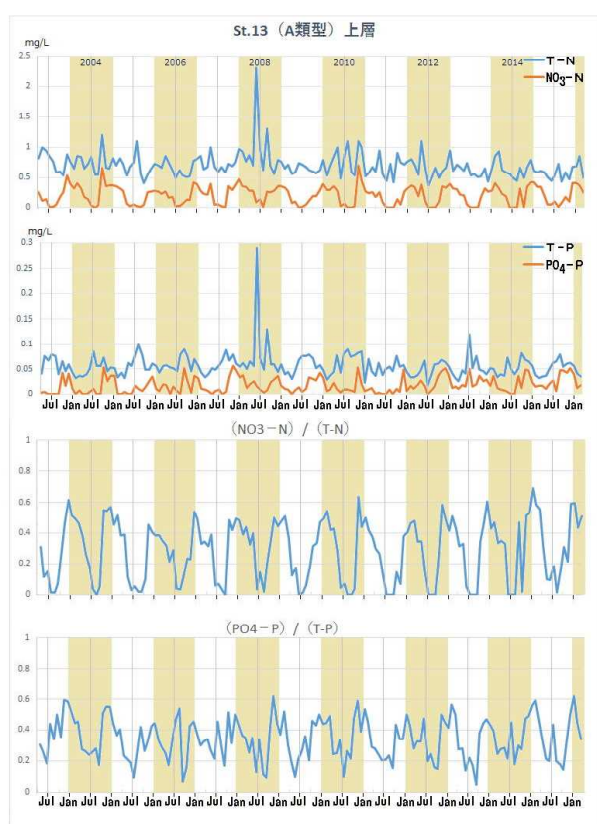


図4 St13の上層，下層におけるT-N・NO₃-N，T-P・PO₄-P，及びそれらの比の推移

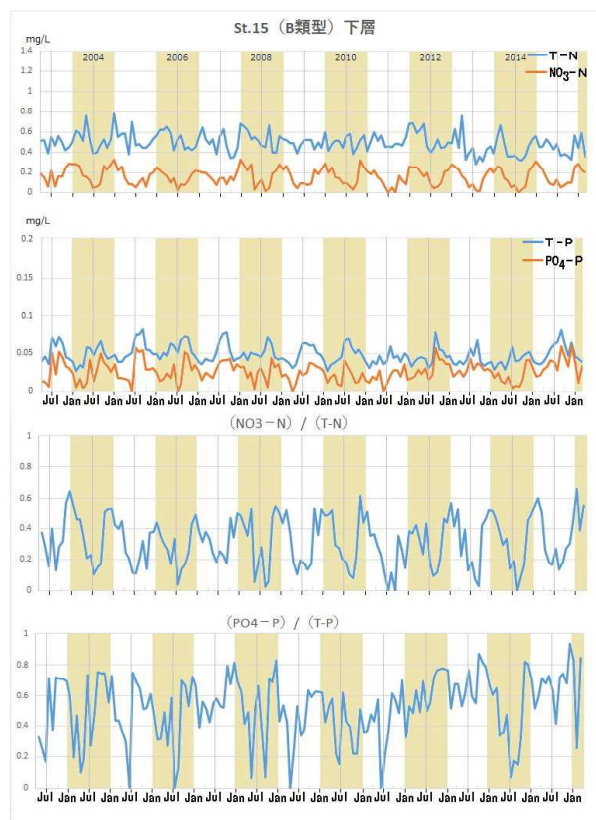
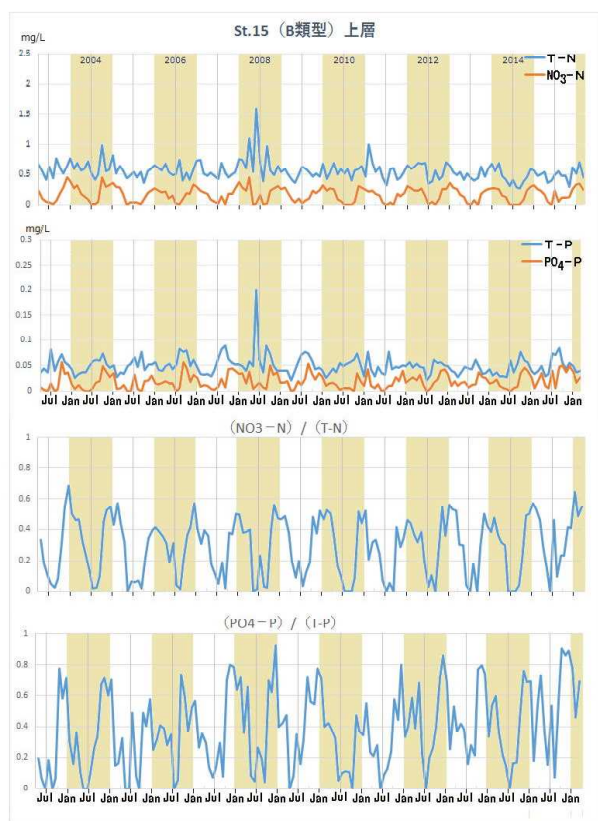


図5 St15の上層，下層におけるT-N・NO₃-N，T-P・PO₄-P，及びそれらの比の推移

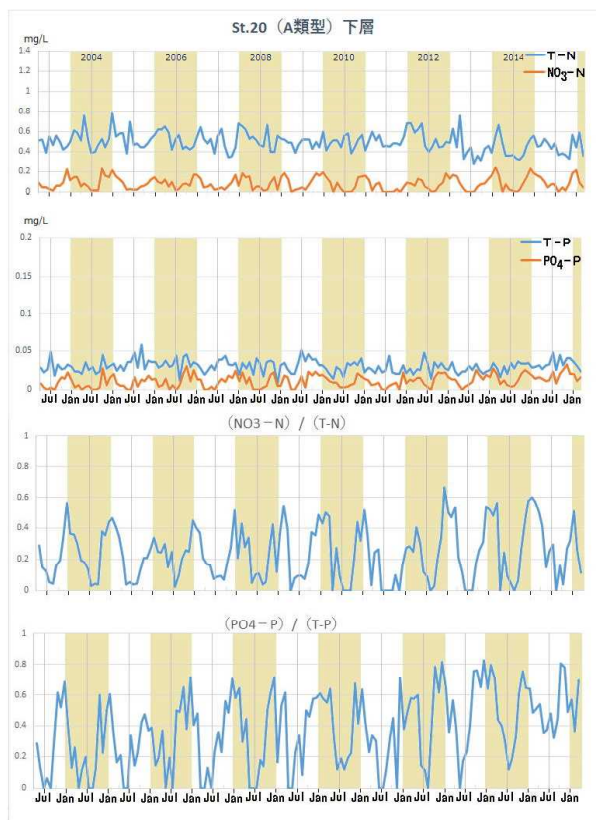
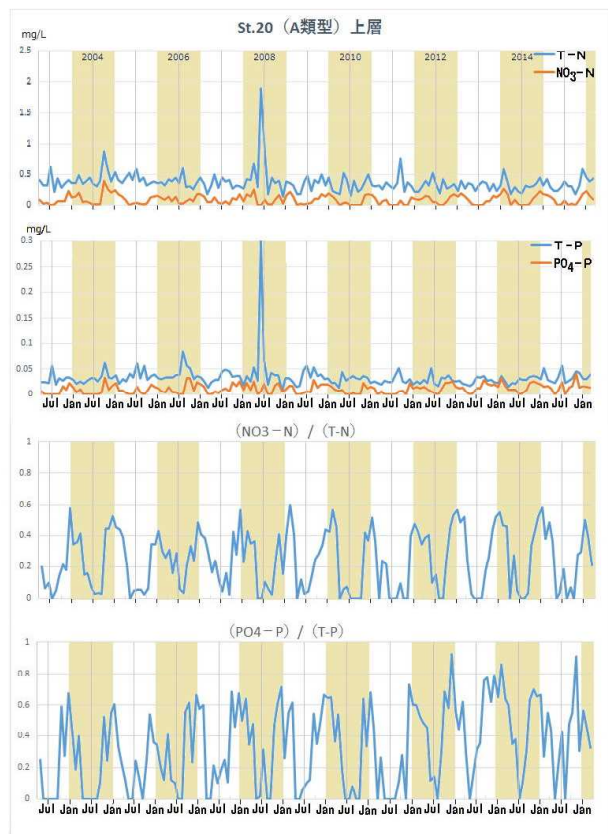


図6 St20の上層，下層におけるT-N・NO₃-N，T-P・PO₄-P，及びそれらの比の推移